

# Science, climat et énergie

Réflexions sur la science, le climat et l'énergie

## CARTE BLANCHE : La localisation temporelle et géographique des stations de mesure de la température pose des problèmes

🕒 30 juillet 2019 📁 température globale 👤 SCE-info

par Carl-Stéphane Huot, Diplômé en génie mécanique et industriel, U. Laval, Québec

La notion de réchauffement climatique préoccupe bon nombre de gens depuis des années. Cependant, ce réchauffement apparent pourrait être influencé par le déplacement de stations météorologiques vers les zones plus chaudes de la planète, soit plus près de l'équateur, soit à des altitudes plus basses. La modélisation du climat est aussi influencée par l'existence de régions sans, ou avec très peu, de stations météorologiques.

**AVERTISSEMENT** : Cet article ayant demandé un très gros investissement temps (dont 400 000 lignes de données dans un programme spécialement conçu) a été soumis à SCE il y a un mois (juillet 2019). Il est basé sur la version 3 du GHCN. Or il se fait que qu'en juin 2019 le GHCN est passé à la version 4, ce qui revient à multiplier jusqu'à un maximum de 5 fois le nombre de stations actives chaque année (en passant ainsi de 19% à 11% de stations au Sud et de 51% à 66% à l'Ouest, les altitudes globales des stations sont plus élevées de 300 m au Sud et 200 mètres au Nord). Bien entendu les conclusions du présent article restent valables.

### 1/ Introduction

Le déplacement des stations météorologiques pourrait expliquer au moins en partie l'augmentation de plus de 1°C de la température globale calculée depuis plus de 40 ans. **Le présent travail concerne uniquement les stations terrestres et les quelques stations maritimes (14 sur 7371 dans la base de données du GISS) qui servent de référence pour calculer la température globale moyenne sur environ 30% de la surface de la Terre.** Il concerne les années 1951 à 2018, soit les années de référence 1951-1980 du GIEC plus les années ultérieures pour la mise en évidence du réchauffement climatique apparent.

**Il ne concerne pas les données satellitaires qui couvrent, depuis seulement 1978, plus de 99,5% de la planète, et ce de manière beaucoup plus uniforme.** Cette différence dans la superficie couverte (entre 1951-1978 et 1978-2018) cause d'importantes distorsions pour différentes raisons, notamment le manque d'uniformité de la distribution au sol des stations terrestres, mais aussi la nature même de la surface.

**Ce travail ne concerne pas non plus le problème de la marge d'erreur sur la moyenne calculée par le**

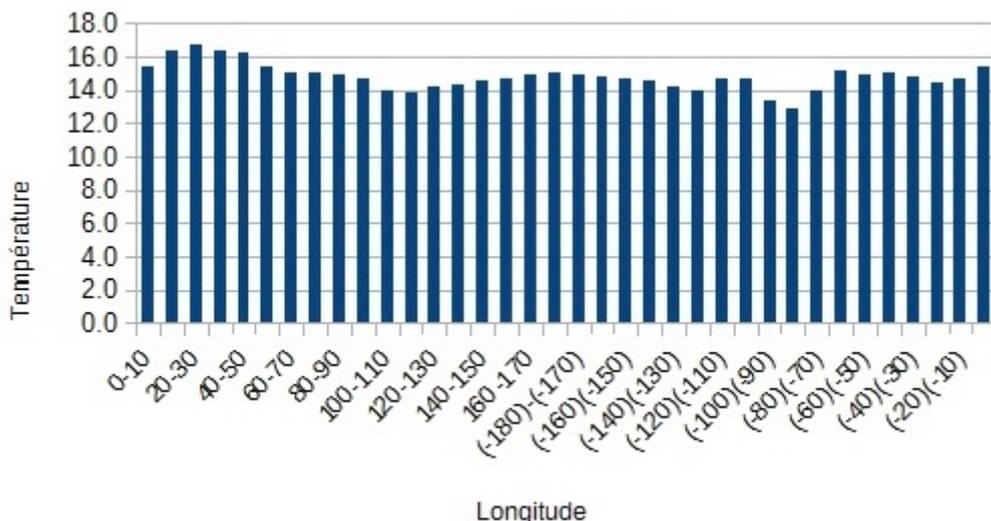
**GISS, déjà abordée ailleurs (voir par exemple [ici](#)).** La modélisation du climat ne tient pas compte du fait que les températures mesurées par les stations ont une certaine tendance à aller dans le même sens (coefficient de corrélation de Pearson), **ce qui donne une marge d'erreur sur la moyenne plus grande que l'augmentation de température mondiale calculée depuis le milieu des années 1970.**

## 2/ Données de référence

Les données pour calculer la position moyenne globale en longitude, latitude et altitude des stations servant de calcul de référence au GISS, sont fournies à l'adresse suivante ([ici](#)). J'obtiens 7371 stations, qui sont celles qui servent au Goddard Institute pour calculer la température mondiale ou 'globale'. Toutes ces stations ne sont pas actives en même temps sur la plage de temps considérée. Sur la même page, nous obtenons l'ensemble des années et des mois où ces stations ont fonctionné. Il est alors possible d'extraire année par année les stations actives de même que leurs coordonnées géographiques à l'aide des fonctions Excel idoines.

Différents travaux ont été effectués pour calculer la variation de la température en fonction de la latitude, de la longitude et de l'altitude. [Linacre](#) (1999) donne des courbes de température en fonction de la latitude moyenne. La valeur de la variation est de 0,6°C à plus de 1 °C par degré de latitude. Pour la longitude, j'ai utilisé le site du [ESRL](#) pour calculer les températures moyennes en degrés Celsius, en utilisant les années de référence 1951-1980, les données mensuelles et le niveau de pression 100 kPa. J'ai ensuite divisé la Terre en zones de 10° de longitude et pris de -90° à +90° de latitude. J'ai établi les moyennes pour chaque classe de longitude sur 1951 à 1980. J'ai ensuite classé ces longitudes du plus froid au plus chaud, puis pris les 12 plus froides et les 12 plus chaudes pour calculer le pourcentage de stations dans les longitudes froides et chaudes respectivement.

Pour l'ensemble de la Terre, j'ai considéré les longitudes -150° à -120°; -100° à -70°; -30° à -20° et 100° à 150° comme froides et les longitudes -70° à -60°; -50° à -40° et -10° à 80° comme chaudes ([Graphique 1](#)).



Graphique 1 : Température moyenne selon la classe de longitude.

Enfin, la Terre est divisée en latitude suivant 20 sections de superficie égale pour suivre la variation de l'em-

placement des stations selon cette donnée. Ces sections n'ont pas un écart de latitude identique parce qu'il faut tenir compte de la sphéricité de la Terre (voir par exemple [ici](#)). Donc, les latitudes de changement de zone se localisent entre 0 et  $\pm 90$  degrés de latitude :  $\pm 5,74$ ;  $\pm 11,54$ ;  $\pm 17,46$ ;  $\pm 23,58$ ;  $\pm 30$ ;  $\pm 36,87$ ;  $\pm 44,43$ ;  $\pm 53,13$  et  $\pm 64,16$ .

Pour l'altitude, j'ai simplement pris celle donnée dans les tableaux du GISS pour les stations actives chaque année. L'atmosphère normalisée (standard) internationale propose une valeur de  $(-6,5^{\circ}\text{C})$  par 1000m d'ascension à partir du niveau de la mer jusqu'à 11000m, ce qui est bien au-dessus des stations les plus élevées en altitude (sous 4900m).

### 3/ Calculs à partir des données

Une fois les données extraites, il devient possible de vérifier la variation dans le temps de l'emplacement moyen des stations sur Terre selon les années. **Le nombre de stations utilisées varie de manière importante, ce qui vient modifier la température moyenne globale calculée pour l'ensemble de la Terre.** De 4040 stations homogénéisées en 1951 on passe à 5220 en 1969. Puis, après une décennie de relative stabilité avec plus de 5000 stations, leur nombre descend à moins de 2100 en 2018. A minima, cela augmente la marge d'erreur ([Graphique 2](#)). Egalement se reporter au récent article publié dans [SCE](#).

Pour les années 1951 à 2018 inclusivement :

- Le nombre de stations actives est calculé selon l'hémisphère Nord, Sud, Ouest et Est, séparés respectivement par l'Équateur et le méridien de Greenwich. À l'aide de ces données, il est aussi possible de calculer une latitude moyenne pour les hémisphères Nord et Sud, de même qu'une longitude moyenne par année selon les hémisphères Est et Ouest. Enfin, le pourcentage des stations du côté Ouest est calculé ;

- Ensuite, l'altitude globale est calculée sur l'ensemble des stations actives. Elles ne sont pas séparées par zones géographiques ;

- Troisièmement, le nombre de stations actives est calculé pour chaque intervalle de 10 degrés de longitude. Ensuite, le pourcentage de stations situées dans les longitudes les plus chaudes et les plus froides est calculé en fonction du nombre de stations actives cette année là. Cette procédure est aussi effectuée pour les latitudes  $55^{\circ}$  à  $70^{\circ}$  Nord et  $70^{\circ}$  à  $90^{\circ}$  Nord ;

- Le nombre de stations actives est calculé selon les zones en latitude précédemment décrites ;

- Ces deux derniers points servent aussi à réaliser un test du Khi-2 en longitude et en latitude ;

- Une moyenne est enfin calculée pour les années de référence 1951-1980 pour comparaison avec les années qui suivent ;

- Bien que la limite de l'Arctique soit située autour de 60-70 degrés de latitude (officiellement là où la moyenne de température en juillet est de  $10^{\circ}\text{C}$ ), j'ai pris deux latitudes,  $55^{\circ}$  et  $70^{\circ}$ . Au nord de ces deux limites, j'ai calculé le nombre de stations total et par longitudes, en plus de calculer la latitude moyenne.

La limite de 55 degrés est un peu arbitraire. Cependant, outre le fait que certaines cartes mensuelles du GISS démontrent une importante anomalie par rapport à la valeur de référence jusqu'à cette latitude, l'interpolation de type krigeage réalisée pour les graphiques du GISS montre que la valeur calculée pour l'Arc-

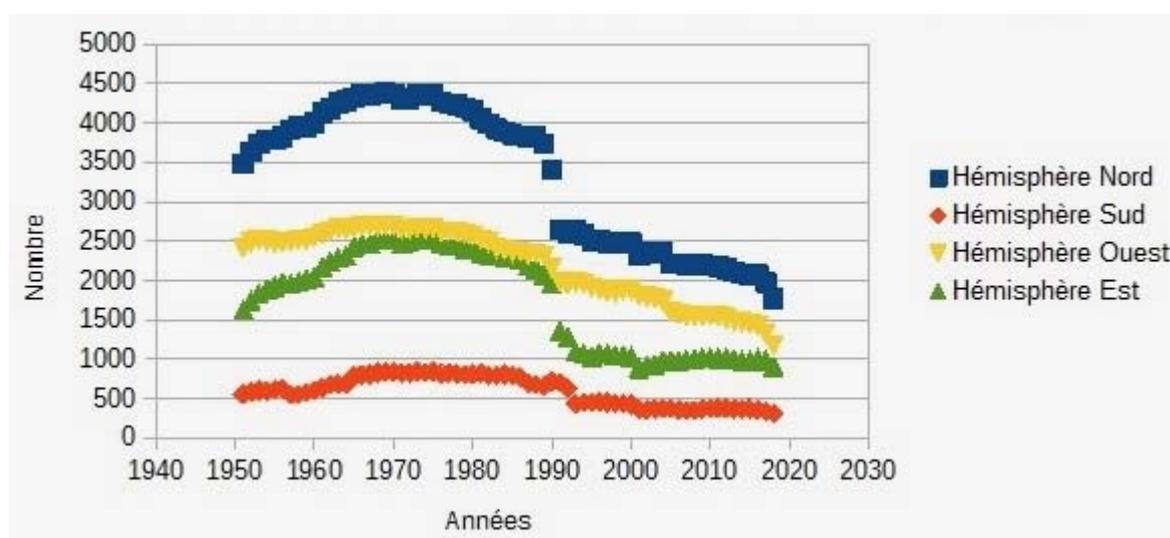
tique est influencée par les stations jusqu'à 55 degrés de latitude.

**En me servant du site du ESRL, l'hémisphère Nord est en moyenne plus chaud d'environ 2 °C que l'hémisphère Sud et l'hémisphère Ouest est plus froid de 0,6 °C que l'hémisphère Est.** Aucune station du GISS ne dépasse 4900m d'altitude.

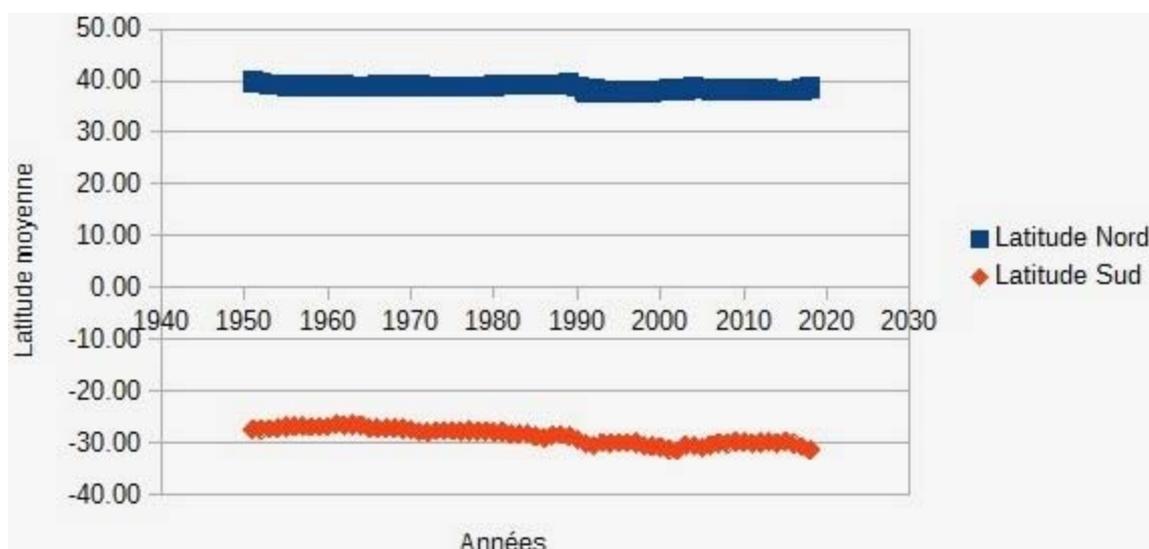
## 4/ Constatations

### 4.1. Évolution générale de 1951 à 2018

– La moyenne des latitudes des stations s'est approchée de l'Équateur au Nord et s'est éloignée de celui-ci au Sud. **Le nombre de stations au Nord est de 5 à 8 fois plus important qu'au Sud selon les années augmentant ainsi l'influence du Nord** (*Graphiques 2 et 3*).



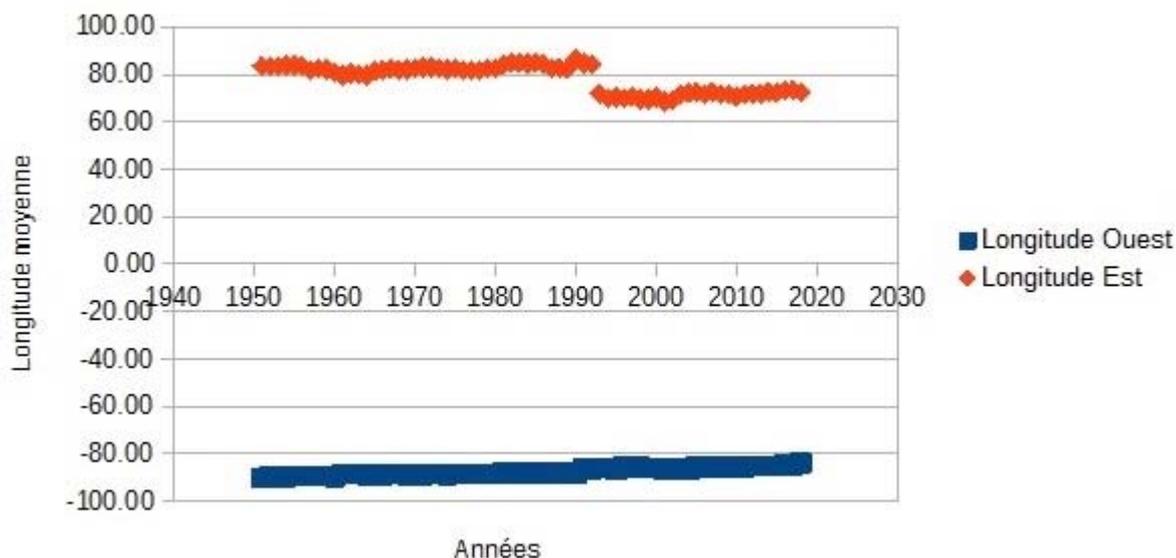
Graphique 2 : Nombre de stations ayant au moins 1 mois actif dans l'année par hémisphère



Graphique 3 : Latitude moyenne en fonction des années

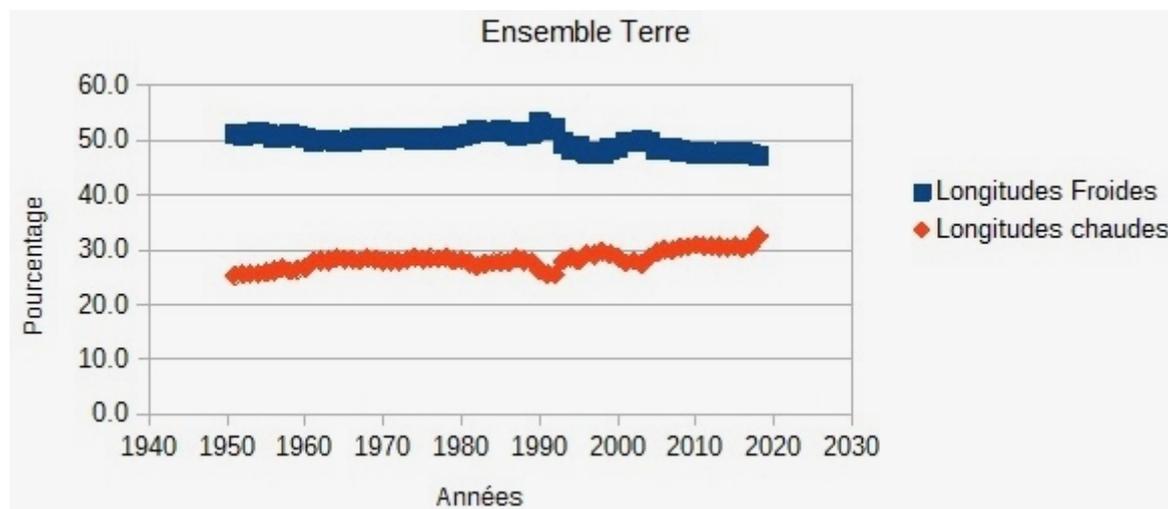
- Le pourcentage des stations situées du côté Ouest a augmenté d'environ 5% ces dernières années par rapport à la moyenne 1951-1980. Le pourcentage de stations au Nord est resté stable (*Graphique 2*).

- Les longitudes moyennes à l'Ouest comme à l'Est se sont rapprochées respectivement de 3 et 7 degrés du méridien de Greenwich. Du côté Ouest, l'effet a été à peu près nul sur la température, mais à l'Est les stations se sont dirigées vers des zones plus chaudes (*Graphiques 1 et 4*) ;



Graphique 4 : Longitude moyenne par année

- Le pourcentage de stations dans les longitudes les plus chaudes a augmenté et le pourcentage de stations dans les latitudes froides a diminué induisant un réchauffement apparent (*Graphique 5*) ;



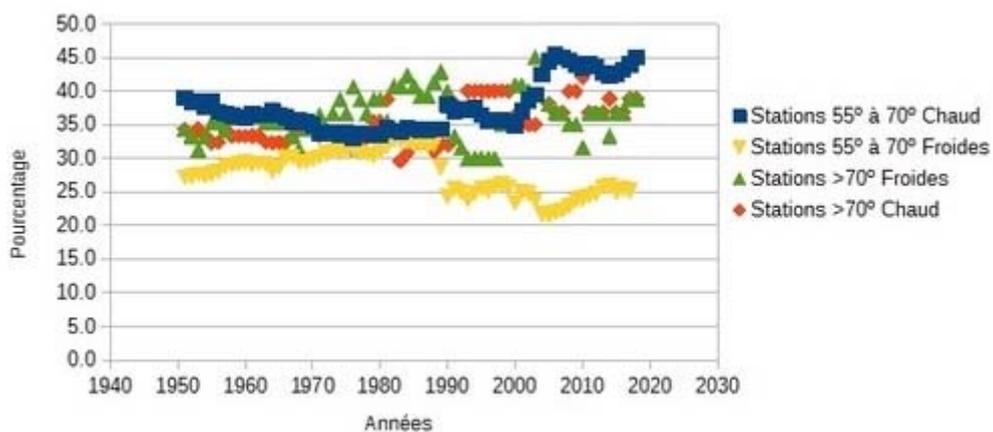
Graphique 5 : Pourcentage de stations selon longitude chaude/froide par année

– L'altitude des stations actives a un peu diminué dans les dernières années, induisant un réchauffement apparent ;

– La diminution de 25% du nombre de stations pour la période 1981-2018 par rapport aux années de référence accroît l'incertitude.

#### 4.2. Réchauffement de l'Arctique (au-delà du cercle polaire) et de l'Antarctique

– **L'Arctique** : par rapport aux années de référence, des stations de mesure dans l'Arctique a légèrement augmenté les dernières années d'environ 0,3°. **L'altitude globale des stations actives a par contre diminué de 60m pour l'ensemble des stations au-delà de 55° . Au Canada, cette baisse est de 140m, ce qui donne l'impression d'un réchauffement plus rapide de l'Arctique canadien, par rapport au reste de la planète. De plus, il y a aussi une diminution du nombre des stations aux longitudes froides et une augmentation aux longitudes les plus chaudes (Graphique 6).**



Graphique 6 : Pourcentage de stations Arctique

En 1960, toujours pour l'Arctique, il y avait 36 stations dans la zone au-delà de 70° sur 347 au-delà de 55° contre seulement 18 sur 151 en 2018. De 1951 à 2018, **le nombre de stations a diminué de plus de la moitié, augmentant l'incertitude.**

– **Pour l'Antarctique**, la situation est différente. En 1951, il n'y avait que trois stations sur la péninsule Antarctique utilisées par le GISS (après homogénéisation) et aucune ailleurs. Ce que j'appelle la péninsule est une bande de terre qui s'allonge entre 60 et 70° Ouest et de 60 à 80° Sud environ. En 1956, il n'y a que 7 stations dont aucune sur la partie la plus élevée de l'Antarctique, dont l'altitude varie de 1000 à 4000 mètres environ. La station Amundsen-Scott fut ouverte en 1956 à 2800m d'altitude et celle de Vostok en 1957 à 3500 m. Ces deux stations ont une température moyenne annuelle à -49 °C et -55°C. En 1980, il n'y a toujours que 3 points de mesures prises sur le plateau, pour un total de 23 points pour l'ensemble antarctique. En 2017, le GISS utilisait 52 points de mesure. Les deux stations précédemment notées étaient toujours utilisées sur le plateau, avec 4 autres avec une température entre -45 °C et -50°C. Toutes les autres stations enregistraient des températures entre 0 °C et -30°C en moyenne (voir sur le site du GISS, pour télécharger les données et les graphiques des stations individuelles).

## 5/ Allons plus loin avec le test du Khi-2

Pour vérifier que la distribution spatiale des stations n'a pas changé dans le temps, il est possible d'effectuer un test du Khi-2 ([ici](#)). En divisant la Terre en superficies égales, autant en latitude (10 degrés) qu'en longitude (20 zones d'égale superficie), il est possible de comparer la moyenne 1951-1980 du nombre de stations dans chaque superficie avec les années récentes. Compte tenu du faible nombre de stations actives dans certaines zones (moins de 5), j'ai regroupé ensemble 2 ou 3 zones adjacentes lorsque nécessaire. **Le résultat est sans équivoque : la probabilité que la répartition spatiale n'ait pas changé est pratiquement égale à 0 dans tous les cas.** Corrélation ne veut pas nécessairement dire causalité, mais sans corrélation, pas de causalité possible (voir le tableau A pour 2018 dans le test Khi-2, référence ci-dessus).

Note sur le Krigeage : Le modèle de type krigeage qui sert à interpoler les données entre les stations et qui permet de « voir » la température sur une carte est presque l'équivalent d'une courbe de régression, mais avec plusieurs possibilités. Outre celle de créer des courbes ou des surfaces, il permet d'éliminer l'influence des points au-delà d'une certaine distance, ici 1200km ou 10,8 degrés environ. Il permet aussi de passer directement sur le point ou de faire en quelque sorte une moyenne régionale. Cette moyenne est appelée normalisation, et permet d'augmenter sans le dire la température des stations en faisant intervenir les stations régionales qui ont tendance en moyenne à se diriger vers les zones les plus chaudes.

## Conclusion

**La variation extrêmement élevée du nombre de stations météorologiques servant au calcul de la température mondiale a contribué depuis le début des années 1950 à une partie au moins de l'élévation de température.** La dérive de celles-ci d'une place à l'autre fausse la précision des données que l'on peut en tirer, et contribue à augmenter l'inquiétude de la population. L'emplacement et le nombre de stations à installer posent un certain nombre de problèmes autant scientifiques que techniques et politiques, et rend, avec d'autres éléments, (par exemple l'effet d'urbanisation, non abordé ici) extrêmement difficile de parler de réchauffement climatique.

(Visited 367 times, 7 visits today)

 Post Views: 808

*9 réflexions au sujet de « CARTE BLANCHE : La localisation temporelle et géographique des stations de mesure de la température pose des problèmes »*



2 août 2019 à 12 h 48 min

dlebout

Bonjour, merci pour cet article qui se focalise sur un point en effet important : le calcul de l'erreur ou incertitude qui impacte les chiffres d'augmentation de la « température moyenne ».

Je comprends que votre conclusion est notamment (1) l'altitude moyenne des stations a diminué avec le temps , et(2) la localisation moyenne des stations s'est déplacée vers des zones plus chaudes avec le temps.

Sur le point (1): est-ce que cette évolution n'est pas neutre dans la mesure où les séries de données sont homogénéisées et en particulier corrigées pour éliminer les biais liés au paramètre altitude?

(2) le déplacement géographique des stations est-il un problème dans la mesure où les valeurs utilisées pour calculer la "moyenne globale" sont celles provenant de stations météo fictives localisées aux arêtes des cellules du modèle (5degre d'arc \* 5 ), elles-mêmes calculées par régression à partir des valeurs des stations réelles? À moins de démontrer que la dérive vers un ensemble de stations "géographiquement plus " se traduit à lui seul par une augmentation de la température moyenne par cellule... ( et non pas globalement)



2 août 2019 à 12 h 55 min

Denis  
Gaumont

Dans la mesure, la validité des instruments et des procédés utilisés comptent même davantage que le chiffre obtenu ! En ce qui concerne le climat, la validité des lieux de mesure ajoute au défi. Sinon, quelle sera la valeur des lectures et des interprétations des chiffres obtenus?

Sans tomber dans la théorie du complot, n'est-il pas nécessaire, ou même essentiel, d'éviter les biais méthodologiques et les possibles tricheries involontaires?



2 août 2019 à 13 h 23 min

dlebout

En complément avec mon commentaire/question précédant point(2), puis je vous demander d'explicitier pourquoi le glissement géographique vers un ensemble de stations " plus s" devrait influencer le calcul de la température moyenne? Les méthodes de régression utilisées ( kriegage) et les algorithmes des modèles utilisés ne corrigent ils pas le calcul de la moyenne en fonction de la répartition géographique des stations?



3 août 2019 à 15 h 39 min

Pour répondre aux trois premiers commentaires: il faut séparer deux choses: le calcul de la température moyenne du globe et sa représentation graphique. Pour la valeur de

Carl-Stéphane Huot

la température, le GISS fait une moyenne simple sur l'ensemble des données. Donc, remplacer progressivement des stations plus froides par des stations plus chaudes aura un impact sur la valeur de la température.

L'autre point est plus délicat pour moi, puisque c'est moins ma spécialité le calcul numérique. L'argument présenté suppose une variation continue dans l'espace de la température, ce qui n'est pas nécessairement le cas. Ou encore, que l'on ait choisi un emplacement dont la valeur moyenne correspond exactement à la valeur numérique calculée à cet endroit. De plus, le krigeage moyenne les valeurs autour d'un point en fonction de  $1/\text{distance}$ , avec une influence disparaissant au-delà de 1200 km. Cela rend le modèle chatouilleux non seulement aux points les plus proches, mais aussi au nombre de points de mesure qui entrent dans le calcul de la température d'un lieu donné.

L'homogénéisation pose d'autres problèmes. S'il ne s'agit que de déplacer une station d'une distance de  $x$  kilomètres on peut admettre sous certaines conditions qu'il y a équivalence. Cependant, il y a de nombreuses stations qui ont été simplement ouvertes et fermées. Ont-elles vu leurs température harmonisées? Et si une station ouvre à faible distance de plusieurs autres, comment l'homogénéisation est-elle faite? Enfin, la tendance a été depuis environ 1975 à simplement fermer des stations. Est-ce qu'il y a eu homogénéisation des stations restantes pour en tenir compte? Peut-être que quelqu'un dont l'analyse numérique est la spécialité pourra vérifier que le changement de position / nombre de stations ne pose pas de problème au niveau représentation, mais j'en doute.



5 août 2019 à 15 h 24 min

dlebout

Merci pour votre réponse. Si je comprends bien, vous confirmez que les altitudes des stations ne sont pas "normalisées" pour le calcul de la température moyenne - c'est à dire les valeurs corrigées en fonction de l'altitude?



4 août 2019 à 10 h 54 min

Plaideau Alexandre

Bonjour,  
Je vous lis avec attention et je comprends qu'il est très facile de mettre en doute la moindre étude scientifique. Et c'est bien normal. Mais aujourd'hui que le Groenland fond, la Sibérie brûle, la sécheresse sévit aux us et en Europe et en Inde, les périodes de canicules s'enchaînent partout dans le monde, ne serait-il pas temps de changer de point de vue?



5 août 2019 à 12 h 05 min

Emmanuel

Cher Monsieur Alexandre P. (du 4/08 à 10h54)  
«...ne serait-il pas temps de changer de point de vue? » questionnez-vous.

SIMON

Adoptant le propos d'un ami, il me plait de mentionner ici Romain Rolland, un écrivain et humaniste au regard pénétrant, probablement tombé dans l'oubli : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Romain\\_Rolland](https://fr.wikipedia.org/wiki/Romain_Rolland)

Celui-ci écrivait : « Une discussion est impossible avec quelqu'un qui prétend ne pas chercher la vérité mais déjà la posséder ». Propos de littéraire du 19 siècle qui vaut avec pertinence en notre contexte actuel ?  
Par ailleurs une maxime à laquelle vous adhérez.

Changer quel point de vue, en effet ? Serait-ce celui attribué aux courants politico-scientifiques « convenus » d'IPCC-GIEC (en laquelle des versions successives de leurs rapports) ? Voire la conviction d'activistes à peine masqués, en arrière-plan d'une gamine de 16 ans dont les tuteurs-coaches attribuent une capacité de « voir le CO2 » (sans toutefois nous en préciser sa variété et l'origine, sinon de ne le voir qu'anthropique) ? Faut-il céder aux articles incendiaires de journalistes « spécialisés dans les choses dites environnementales » ?  
Pis que pendre, faut-il confondre des faits météorologiques extrêmes et ceux de la science naissante et toute aussi complexe qu'est encore à ce stade la « climatologie » ? Devrions-nous retomber à l'époque de l'Inquisition ecclésiastique de Galileo ou d'une quelconque dictature mentale ? Certains sont affirmatifs (et nettement politisés) ; d'autres se permettent de douter. J'en sais gré à ces derniers.

Votre énumération de phénomènes (régionaux à l'échelle du globe) semble s'appuyer sur les puissants relais médiatiques qui jouent d'influence vers l'opinion publique. Du matraquage où parfois/souvent on a du mal à discerner ce qui relève d'une science ou fait exact... ou d'une volonté d'intoxiquer notre mental. La méthode n'est pas originale. L'histoire fourmille de cas vécus où des régnants et gros financiers – sinon ceux aspirant à le devenir – usèrent de procédés douteux pour préserver un pouvoir sur les masses présumées ignorantes ou malléables. Usant d'une notoriété acquise en leur discipline favorite (liste?), beaucoup de notables publics se réfèrent eux-mêmes aux « nouveaux dogmes ». Ainsi, sous le titre lu récemment : « Déracinés, les hommes cherchent une Terre habitable », un magazine belge se targue d'interviewer un philosophe mû par la certitude. Le même auteur n'hésitant pas à pointer les « climatosceptiques » en arguant d'être sur la défensive ? Où swallowons-nous dirait un vieux sage !

Actuellement, nous observons la narration – concomitante – d'une foulditude de faits alarmistes. Serait-ce pour mieux nous imposer une « façon globale, unique » de penser ou vouloir dicter aux foules un mode de vie « de conformiste nouveau » ?  
Je vous le donne à réfléchir, bien cordialement.  
Quid est veritas? Si d'aucuns préfèrent une variante latine.



4 août 2019 à 16 h 13 min

@Alexandre,

SCE-info

D'abord merci de nous lire avec attention.

Votre commentaire s'inscrit dans celui du 1/08 (<http://www.science-climat-energie.be/2019/07/09/etendue-de-la-glace-arctique-actualisation-juin-2019/#comments>).

A nouveau il ne s'agit pas de critiquer 'pour critiquer' les études scientifiques, il s'agit simplement d'exercer son droit à les analyser et d'en estimer ou démontrer leur bien fondé. C'est en tous cas le 'core business' normal de tout scientifique digne de ce nom.

Dans le cas qui nous occupe, SCE a procédé il n'y a pas très longtemps (<http://www.science-climat-energie.be/2019/03/14/exagerations-climatiques-extremes/>) à une analyse critique des sujets que vous abordez (canicules et sécheresses notamment) à partir du rapport AR5 (GIEC) publié en 2013. Vous y verrez que ce rapport de 94 pages sur les événements climatiques extrêmes aboutit à une partie du résumé de 30 pages (Résumé 'SPM' pour les décideurs) qui oriente ou accentue la synthèse dans une option volontairement(?) catastrophiste et néglige presque entièrement la substance du rapport de 94 pages qui met en avant le caractère local des événements.

Inutile de vous dire que les médias, politiques et souvent scientifiques relaient quasi-instantanément ce catastrophisme mondial, et montrent par la même occasion qu'ils n'ont pas lu le rapport original qui ne démontre pas cela.

Alors oui faites attention aux manipulations et vérifiez par vous-même.

Autre point important : SCE n'a de cesse de répéter qu'il ne faut pas confondre climat et pollution, et finalement modes de vie. Tout peut se discuter, mais il faut d'abord éviter les amalgames et ne pas se laisser confisquer le débat, à défaut de la pensée, par ceux qui nous annoncent sans cesse la fin du monde pour demain, par ceux dont les nombreuses prédictions se sont avérées fausses.

Enfin pour réfléchir, voici une personne qui a apparemment repris en main sa pensée (égarée ?) : <https://www.quora.com/Why-did-you-change-your-views-on-climate-change/answer/Chris-Boyd-50?ch=10&share=a2211cae&srid=mSk86>

Pour les canicules, voyez également ce reportage du 17 juillet 1852

<http://www.science-climat-energie.be/wp-content/uploads/2019/08/Canicule-juin-2019.pdf>

et aussi : <https://belgotopia.com/2019/04/02/les-epouvantables-consequences-du-rechauffement-climatique/>

Enfin jusqu'où peut aller le catastrophisme?

[https://www.francetvinfo.fr/meteo/climat/ici-je-suis-pret-on-a-rencontre-yves-cochet-l-ex-ministre-de-l-environnement-qui-se-prepare-au-jour-ou-tout-s-ecroulera\\_3557789.html#xtor=EPR-51-%5Bici-je-suis-pret-on-a-rencontre-yves-cochet-l-ex-ministre-de-l-environnement-qui-se-prepare-au-jour-ou-tout-s-ecroulera\\_3564337%5D-20190804-%5Bbouton%5D](https://www.francetvinfo.fr/meteo/climat/ici-je-suis-pret-on-a-rencontre-yves-cochet-l-ex-ministre-de-l-environnement-qui-se-prepare-au-jour-ou-tout-s-ecroulera_3557789.html#xtor=EPR-51-%5Bici-je-suis-pret-on-a-rencontre-yves-cochet-l-ex-ministre-de-l-environnement-qui-se-prepare-au-jour-ou-tout-s-ecroulera_3564337%5D-20190804-%5Bbouton%5D)

Enfin, pour terminer, à quelles études scientifiques montrant que la Sibérie brûle ou

l'Inde subit la canicule faites-vous allusion?



6 août 2019 à 2 h 29 min

Carl-Stéphane Huot

L'homogénéisation ne concerne, sauf erreur de ma part, que le déplacement d'une station d'un emplacement à un autre. Si la moyenne de la température du deuxième lieu est différente, il est possible d'ajuster la température pour que la deuxième station soit la même. La normalisation consiste à ajuster la température d'une station en tenant compte des stations dans un rayon plus ou moins large autour de la station. Pour donner un exemple: <http://berkeleyearth.lbl.gov/locations/45.81N-72.69W> pour la ville de Trois-Rivières, à mi-chemin entre Québec et Montréal. (Descendez vers le milieu de la page.) Vous verrez qu'ils ont utilisé plus de 4000 stations dans un rayon de 2000 km pour calculer la température de la ville. L'ajout ou le retrait de stations peut donc faire en moyenne augmenter ou diminuer la température de celle-ci. (Certaines stations de Berkeley affichent d'ailleurs une baisse importante, disons de plus d'un degré C, à cause d'un refroidissement de la température moyenne des stations dans quelques régions.)

Cependant, rien n'est fait à ma connaissance pour ajuster régionalement les données si une station ouvre ou ferme tout simplement.

Enfin, rien ne dit que le nouvel emplacement continuera, même ajusté, de fournir des données bien corrélées avec l'ancien site. La station de la ville de Québec est un bon exemple. Jusqu'aux années 1950, elle était dans le plus ancien parc industriel de la ville, dont les alentours étaient tous construits. Elle a ensuite été déplacée vers le nouvel aéroport de Québec, qui était alors en plein champs agricoles. Aujourd'hui, cela commence à se construire autour. De plus, l'augmentation du trafic fausse les données. Ces messieurs de la météo n'ont rien trouvé de mieux que d'installer la station du côté au vent de la piste, rabattant les gaz brûlés des avions directement sur le thermomètre. (Piste principale orientée Sud-Ouest / Nord-Est; le vent vient 40% du temps du Sud-Ouest; thermomètre à l'extrémité Nord-est de la piste.) Depuis le début des années 2000, l'achalandage a triplé, et la chaleur dissipée par un seul décollage est suffisante pour faire augmenter d'un degré C la température sur une épaisseur de 50 mètres sur une superficie de 4000 à 40000 m<sup>2</sup>. Quid de la continuité?